

Statistische Frequenzanalyse zur Erlangung
von Richtwerten für die Basisplanung
von Röntgendiagnostikabteilungen

(durchgeführt an der Röntgenabteilung der
Medizinischen Klinik Innenstadt)

Thomas Matschurat

1981

Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. E. Buchborn

Statistische Frequenzanalyse als Grundlage
für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen

(durchgeführt an der Röntgenabteilung
der II. Medizinischen Klinik)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Thomas Matschurat

aus
München

1981

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Kopetz

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Buchborn

Dekan: Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.1981



INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
2. Planung von Röntgendiagnostikabteilungen	4
2.1 Grundsätzliche Überlegungen	4
2.2 Raumbedarf und funktionelle Anordnung der Räume	8
2.3 Grundriß einer Röntgenabteilung	9
3. Statistische Untersuchung zur Erstellung von Vergleichswerten für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen	11
3.1 Beschreibung der untersuchten Röntgenabteilung	11
3.2 Definitionen	12
3.3 Frequenzanalyse, durchgeführt an der Röntgenabteilung der 2. Medizinischen Klinik der Universität München für 1975 und 1976	13
3.3.1 Patientenfrequenz	13
3.3.2 Patientenstatus	16
3.3.3 Untersuchungsfrequenz	19
3.3.4 Leistungsfrequenz	40
3.3.5 Filmfrequenz	55
4. Zusammenfassung	60
5. Literaturverzeichnis	64
6. Lebenslauf	

1. EINLEITUNG

Die besondere Bedeutung der Röntgenuntersuchung besteht darin, daß ihr Ergebnis das wichtigste Sinnesorgan des Menschen befriedigt: das Auge. Die Wahrnehmung über die übrigen Sinne des Menschen runden die Erfahrung über einen Gegenstand nur ab; das Objekt kann fühlbar von fester Konsistenz sein oder flüssig, es hat eventuell einen charakteristischen Geruch oder es knistert hörbar, wenn man es palpiert.

Die Gewißheit jedoch, daß ein Gegenstand wirklich existiert, ist erst dann gegeben, wenn man den Gegenstand sieht. Keine diagnostische Methode, die den gesuchten Gegenstand nicht der visuellen Betrachtung zugänglich macht, gibt über die Art des Gegenstandes letzte Sicherheit. Selbst eine Reihe von Laborbefunden und die klinische Symptomatik, welche die Erkrankung eines Organs in der Differentialdiagnose einzukreisen helfen, können immer noch zu einer Fehldiagnose führen, selbst wenn diese Diagnostik noch so gut beherrscht wird. Erst die Leberbiopsie oder die Nierenbiopsie und die anschließende mikroskopische Gewebsbetrachtung oder die elektronenmikroskopische Zellbetrachtung bringt ein Höchstmaß an Gewißheit über die Art der Erkrankung des jeweiligen Organs, da sie "augenscheinlich" wird. Und selbst wenn heute nicht jeder Dysfunktion eines Gewebes oder einer Zelle schon das optische Korrelat ihrer abweichenden vom "Normalen" zugeordnet werden kann, so strebt die Forschung doch stets dahin, ein solches Korrelat zu finden.

Obwohl sich die Röntgendiagnostik nicht mit der optischen Betrachtung von mikroskopischen Veränderungen von Geweben befaßt, so liefert sie doch auch ein vergleichbares Ergebnis: sie macht "Unsichtbares" sichtbar und liefert somit eine optische Erfahrung. Ihr Ergebnis läßt nicht

unmittelbar eine Differentialdiagnose des gesuchten Gegenstandes zu, aber sie zeigt, daß er optisch existent ist. Dabei ist der besondere Vorteil der Methode, daß der Patient, über dessen Krankheit Erkenntnisse erlangt werden soll, keine operativen Eingriffe erleiden muß, wie dies zum Beispiel schon bei der Biopsie notwendig ist. Dieser Vorteil gegenüber der Biopsie bedeutet natürlich nicht, daß letztere durch das Röntgen ersetzt werden soll oder kann. Im Gegenteil, beide Methoden ergänzen sich; dort, wo eine röntgenologische Veränderung gefunden worden ist, kann die bioptische Gewebsbetrachtung gezielt eingesetzt werden und die Differentialdiagnose liefern. Außerdem bedient sich die Biopsie häufig der Methode des Röntgens zur optischen Lokisationskontrolle bei der praktischen Durchführung einer Biopsie.

Besonders wertvoll ist die Röntgenologie für Funktionsuntersuchungen. Keine andere Methode ist in der Lage, die Funktion eines inneren Organs optisch in der Weise sichtbar zu machen, wie das Röntgenkontrastverfahren. Ohne ins einzelne gehen zu müssen, seien hier kurz aufgezählt: die Funktionsuntersuchungen mit Kontrastmittel wie die Darstellung des Schluckaktes oder der Sphinkterfunktion von Cardia und Pylorus sowie der Peristaltik von Magen und Darm und der Herzaktion. Weiter kann die Durchblutung von Organen als Funktion der blutführenden Gefäße betrachtet werden. Somit gehört auch die Angiographie hierher. Als letztes seien noch das Ausscheidungsurogramm und die Gallendarstellung genannt. Durch die Kontrastmittelanwendung ist es also nicht nur möglich, innere Organe oder Organteile der Betrachtung zu unterziehen, ohne einen belastenden chirurgischen Eingriff durchzuführen. Innere Hohlräume solcher Organe können zusätzlich röntgenologisch erfasst werden.

Dem Vorteil der Röntgenuntersuchung als nicht-operatives Verfahren steht der Nachteil der Gefahr einer Gewebsschädigung durch Strahlenenergie gegenüber. Im Durchschnitt ist die Gefahr für den einzelnen Patienten ge-

ring, sofern die Regeln der sparsamen Anwendung röntgenologischer Verfahren beachtet werden. Und das bedeutet, daß trotz relativer Harmlosigkeit der einzelnen Untersuchungen die Indikation zu einer solchen auch wirklich gegeben sein soll und daß möglichst auf bereits vorhandene Untersuchungsergebnisse zurückgegriffen wird.

Gefahren ergeben sich aber vor allem,

1. wenn der Patient noch sehr jung ist und somit die Applikation von Röntgenstrahlen schon in einen frühen Abschnitt eines "Patientenlebens" fällt und damit eine Kumulation der Strahlendosis bis ins Alter eher zu erwarten ist, als wenn die ersten Röntgenuntersuchungsverfahren an einem Patienten erst im höheren Lebensalter angesetzt werden müssen;
2. wenn die Art der Erkrankung eine häufige Anwendung von Röntgenstrahlen, z.B. zur Verlaufskontrolle, verlangt;
3. wenn der Patient zu einer durch Röntgenstrahlen besonders gefährdeten Gruppe gehört (z.B. Schwangere).
4. Eine besondere Gefahr bedeutet die Anwendung von Röntgenstrahlen aber für das Personal von röntgenologischen Abteilungen, da es sich täglich im Bereich der Anwendung der Strahlen aufhält, sowie für die unmittelbare Umgebung. Besondere Sicherheitsvorkehrungen müssen daher getroffen und beachtet werden.

Entsprechend dem weiterhin exponentiell ansteigenden Wachstum der Weltbevölkerung werden immer mehr Diagnostik- und Therapiezentren benötigt, vor allem in den Regionen, die bisher unterversorgt waren. Hierbei wird natürlich auch die Röntgendiagnostik mit eingeplant werden müssen. Um sinnvoll planen zu können, wird man auf Richtwerte zurückgreifen. Diese gewinnt man bei der Auswertung von Daten und Erfahrungen, die an bereits betriebenen Röntgenabteilungen gesammelt wurden. Ziel dieser Arbeit ist es, solche Daten zu erbringen.

2. PLANUNG VON RÖNTGENDIAGNOSTIKABTEILUNGEN

2.1 Grundsätzliche Überlegungen

Bei der Planung einer Röntgendiagnostikabteilung gibt es folgende Fragen zu beantworten: die Frage nach

- Lokalisation der Abteilung innerhalb der Klinik,
- Dimensionierung der Abteilung in Bezug auf räumliche und gerätemäßige Ausstattung,
- funktioneller Anordnung der Raumgruppen,
- innerbetrieblicher Organisation,
- Personalbedarf.

Dabei müssen folgende Feststellungen berücksichtigt werden:

- a) Patienten einer Röntgenabteilung können Patienten aller medizinischen Disziplinen sein. Dies betrifft operative und nichtoperative Fachgebiete gleichermaßen;
- b) Der Anteil an stationären Patienten kann sowohl größer als auch kleiner sein als der an ambulanten Patienten (1);
- c) Anders als das in seiner zentralen Bedeutung für alle Fachdisziplinen vergleichbare klinisch-chemische Labor verlangt die Röntgenabteilung die Anwesenheit des Patienten bei der Untersuchung, oft sogar die des Arztes (z.B. bei Durchleuchtungen, Kontrastmittelverfahren);
- d) Das Verfahren ist für Personal und Umgebung gefährlich und verlangt besondere Sicherheitsvorkehrungen;
- e) Die große Zahl der durchlaufenden Patienten und das anfallende Bildmaterial erfordern eine besondere Verwaltung der Abteilung auch innerhalb von Kliniken, die an sich schon über einen großen Verwaltungsapparat verfügen;
- f) Die besonders hohen Kosten für das technische Gerät und der hohe Raumbedarf für die einzelnen Geräte zwingt

zu einer genauen Kenntnis über den Kapazitätsbedarf für die einzelnen Untersuchungsarten, da eine Überbeschaffung von Geräten und damit eine zu geringe Auslastung zu unnötigen finanziellen Belastungen führt, eine zu knappe Planung aber zu langen Wartezeiten vor der Erstellung röntgenologischer Befunde oder zu einer Einschränkung des untersuchenden Arztes in Bezug auf die ihm für seine Patienten zur Verfügung stehende Röntgenkapazität.

- Zu a) Aus Punkt a) ergibt sich als ideale Lage einer Röntgenabteilung jene, bei der alle sie in Anspruch nehmenden Stationen einer Klinik gleich weit von ihr entfernt liegen, zumal man keine zuverlässige Voraussage darüber anstellen kann, ob die Patienten einer internistischen Abteilung aufgrund ihrer gesundheitlichen Verfassung eventuell im Durchschnitt mobiler sein werden als die einer chirurgischen oder einer beliebigen anderen Abteilung. Die Röntgenabteilung müßte hier also in der Mitte liegen, alle Krankenstationen um diese herum gruppiert. Kürzere Wege ergeben sich dabei nicht nur für den Patienten selbst, sondern vor allem auch für den meist überlasteten Krankentransport in den Kliniken.
- Zu b) Da nun, wie in b) festgestellt, ein wechselnd hoher, aber in jedem Falle bedeutender Anteil der Röntgenpatienten ambulant kommt, ist zu überlegen, ob diese Tatsache nicht dazu zwingt, die ideale zentrale Lage, die sich aus Punkt a) ergibt, dahingehend zu modifizieren, daß die Röntgenabteilung etwas aus dem Zentrum an die Peripherie des Krankenhauskomplexes rückt, ohne dabei den Charakter einer zentralen Lage aufzugeben.
- Zum Vorteil des ambulanten Patienten hat dieser dann keine langen Wege vom Eingang des Krankenhauses zur Röntgenabteilung. Für das Krankenhaus ergibt sich als Vorteil, daß ambulante Patienten

nicht durch Hin- und Zurücklaufen Störungen in den Bereich der Stationen tragen und die Forderungen der Hygiene aus selbstverständlichen Gründen besser erfüllt werden können.

- Zu c) Warte- und Umkleideräume für Patienten nach Möglichkeit mit Trennung von ambulanten und stationären (oft im Krankenbett zur Röntgenstation transportierten) Patienten, sowie Aufenthaltsräume für ärztliches Personal auch zur Befundung von Röntgenergebnissen sind einzuplanen.
- Zu s) Die Abschirmung vor Strahlen, die in der Röntgenabteilung erzeugt werden, ist eher ein technisches Problem als ein solches der örtlichen Lage, da man heute bei Verwendung von modernem Schutzmaterial darauf verzichten kann, die Abteilung in den Keller zu verlegen, wie dies früher bevorzugt wurde. Andererseits wird man wertvollen Tageslichträume dann nicht für Röntgenarbeitsräume verwenden, wenn erstere nur sehr begrenzt zur Verfügung stehen, die meisten Arbeiten in einer Röntgenabteilung ohnedies abgedunkelte Räume verlangen.
- Zu e) Punkt e) spricht sowohl ein räumliches und örtliches Problem an als auch ein technisches. Seine optimale Lösung führt zu erheblichem Zeitersparnis für das gesamte Personal. Es müssen jederzeit und in kurzer Zeit Daten über Patienten abrufbar sein. Ebenso auch in der Abteilung erzielten Untersuchungsergebnisse über mehrere Jahre. Und zwar abrufbar für die Stationen der Klinik wie für den Krankenhausfernen, überweisenden Arzt. Hohe Anschaffungskosten für moderne Kommunikationssysteme und Datenspeicher machen sich hier schnell bezahlt. Kurze Wege innerhalb der Verwaltungseinheit sowie von der Verwaltungseinheit zu den spezifischen Arbeitsräumen (Befundungsraum, Schaltraum, Aufnahmeraum) sind zu fordern.

Zu f) Die geforderte genaue Kenntnis über den Kapazitätsbedarf für die einzelnen Untersuchungsarten zu erbringen ist äußerst schwierig. Sie ist der Schwerpunkt der hier vorgestellten Arbeit. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die erforderlichen Daten aus der Frequenzanalyse von Röntgeneinrichtungen gewonnen werden müssen, die als solche bereits bestehen und deren Umfeld naturgemäß stets von dem einer an einem anderen Ort zu errichtenden Röntgenabteilung mehr oder weniger verschieden ist.

Das Umfeld ist hier zu charakterisieren durch Parameter wie folgende in Stichworten:

- Patientengut: alt, jung, gemischt,
- Beschäftigungsschwerpunkt in der Region: Industriearbeit, Handwerksarbeit, Landarbeit, Verwaltungsarbeit, Handel,
- Bevölkerungsdichte,
- Struktur des Krankenhauses, dem die Röntgenabteilung eingebettet ist: operative und/oder nichtoperative Fachdisziplinen mit jeweiliger Bettenzahl,
- sonstige medizinische Einrichtungen und andere röntgendiagnostische Einrichtungen in der Region.

Im Idealfall werden die Daten einer solchen Frequenzanalyse an derjenigen Röntgenabteilung gewonnen, für deren weitere Planung sie auch verwendet werden (z.B. Erweiterung, Umbau). In allen anderen Fällen sind solche Daten nur als Anhalt zu verwenden, was ihren Stellenwert bei Neuplanungen jedoch nicht vermindert.

Selbst wenn eine genaue Analyse des Kapazitätsbedarfes bei der Planung einer Röntgenabteilung vorgenommen wurde, so ist früher oder später damit zu rechnen, daß die Röntgenabteilung zu klein wird im Verhältnis zum steigenden Bedarf an Röntgen-

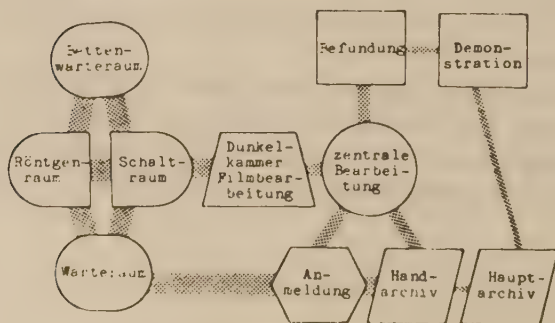
untersuchungen. Daher ist in jedem Falle von vornherein an Erweiterungsmöglichkeiten auch in räumlicher Hinsicht zu denken, und wenn möglich sind solche einzuplanen.

2.2 Raumbedarf und funktionelle Anordnung der Räume

Die Grundplanung von Röntgenabteilungen muß folgende Funktionseinheiten vorsehen (2):

- Raumgruppe für Röntgenuntersuchungen, dazu gehören
 - o Röntgenraum
 - o Schaltraum
 - o Warteraum
 - o Toilette
- Raumgruppe für Filmbearbeitung, dazu gehören
 - o Dunkelkammer
 - o Filmfertigungsraum
 - o Befundungsraum
 - o Demonstrationsraum
- Raumgruppe für Verwaltung, dazu gehören
 - o Anmeldung
 - o Schreibarchiv
 - o Handarchiv
 - o Hauptarchiv
- Raumgruppe für Personal, dazu gehören
 - o Arzträume
 - o MTA- und Nachtdienststräume
 - o WCs
 - o Bad

Die funktionelle Anordnung ist schematisch:



Bei dieser Abbildung steht die Raumgruppe für Röntgenuntersuchung stellvertretend für mehrere andere solcher Einheiten, die sich um die Dunkelkammer und den Filmbearbeitungsraum gruppieren. Als Optimum wird das Verhältnis von 6 bis 8 Röntgenräumen pro Dunkelkammer angegeben, woraus sich ergibt, daß größere Abteilungen zwei oder mehr Dunkelkammern mit Filmbearbeitung benötigen. Die Gruppe der Personalräume ist in dieser Schemaskizze nicht enthalten, da sie nicht notwendigerweise mit den anderen Gruppen in Verbindung stehen muß. Sie kann, wenn nicht anders möglich, auch irgendwo anders untergebracht werden, wo sie leicht zu erreichen ist.

2.3 Grundriß einer Röntgenabteilung

Als prinzipielle Alternativen für die Gestaltung des Grundrisses einer Röntgenabteilung stehen die Linearlösung und die Flächenlösung zur Verfügung.

Bei der Linearlösung trennt ein langer Mittelgang die beidseits davon gelegenen Röntgenräume. Als Vorteil ist zu werten, daß hierbei die Räume von Tageslicht erhellt werden und natürlich zu belüften sind. Spätere Erweiterungen und Vergrößerungen der Abteilung sind durch einfaches Anbauen möglich. Als Nachteil wirken sich vor allem die langen Wege aus, die vom Personal zurückgelegt werden müssen. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil in einer Röntgenabteilung die Arbeitsgänge, die mit der Überwindung von Wegstrecken einhergehen, sich je nach Patientenfrequenz und Untersuchungszahl sehr häufig wiederholen (bei der hier untersuchten Röntgenabteilung etwa 100mal am Tage).

Bei dieser Linearlösung ist ein weiterer Nachteil, daß die Trennung von Personal und Patienten nicht möglich ist, da der Mittelflur von beiden gemeinsam benutzt werden muß. Insgesamt günstiger in Bezug auf die Arbeitseffektivität der Röntgenabteilung ist die Flächenlösung, wenn sie auch einen etwas erhöhten Raumbedarf hat, der in etwa $1/3$ höher liegt als bei der Linearlösung (3).

Hierbei befindet sich die Dunkelkammer im Zentrum. Darum herum gruppieren sich die einzelnen Röntgenräume, dann folgen konzentrisch der Personalflur, dann die Personalräume und ganz außen die Patientenwarteräume. Nachteilig ist daß die zentral gelegenen Räume künstlich belüftet und beleuchtet werden müssen, sofern es sich nicht um einen Flachbau handelt, wo natürliches Licht und Belüftung von der Decke her möglich sind. Andernfalls erfährt dieses Problem heute durch moderne Klimaanlage und tageslichtähnliche künstliche Beleuchtung ihre Lösung. Immerhin bekommen hier die Patientenwarteräume in jedem Falle natürliches Tageslicht, was psychologisch günstig ist.

Bauliche Erweiterungen sind hier schwer vorzunehmen. Der entscheidende Vorteil bei dieser Lösung ist aber, daß sich der Arbeitsablauf wesentlich besser organisieren läßt, was zu einer Personaleinsparung und damit auch finanziellen Einsparungen führt.

Dies zeigt sich vor allem an den wesentlich kürzeren Wegstrecken, die vom Personal durchlaufen werden müssen.

Ein weiterer Vorteil ist die Trennung von Patienten und Personal.

Unabhängig von den hier abgewogenen Vor- und Nachteilen der beiden Alternativen wird die Entscheidung für Linearlösung oder Flächenlösung natürlich auch vom Grundriß des gesamten Krankenhauses abhängen, der eventuell die eine der angebotenen Lösungen von vornherein ausschließt.

3. STATISTISCHE UNTERSUCHUNG ZUR ERSTELLUNG VON VERGLEICHSWERTEN FÜR DIE PLANUNG VON RÖNTGENDIAGNOSTIKABTEILUNGEN

3.1 Beschreibung der untersuchten Röntgenabteilung

a) Geräte:

- 3 Buckytische
- 2 Rasterwandstativen
- 1 Arbeitsplatz für Extremitätenangiographie
- 1 Arbeitsplatz für Schädelangiographie in zwei Ebenen mit Blattfilmwechsler
- 1 Arbeitsplatz für Angiographie des Körperstammes mit Blattfilmwechsler und Bildverstärker-Fernsehkette
- 1 Kymograph
- 1 Universalpolytom
- 1 Funktionsgerät mit zusätzlicher Obertischröhre, Bildverstärker-Fernsehkette und Magnetbandaufzeichnung

Die Aufnahmeplätze werden mit vier Sechsventilapparaten betrieben. Zu 60 Prozent haben die Geräte eine Belichtungsautomatik. Für die Filmentwicklung stehen zwei Rollenmaschinen zur Verfügung. Die Filmverarbeitungszeit dieser Maschinen beträgt 90 sec. und 3,5 min.

b) Personal:

- 1 Oberarzt
- 4 wissenschaftliche Assistenten
- 3 MTA
- 2 Funktionsschwestern
- 3 Sekretärinnen
- 2 MTA-Schülerinnen

c) Fläche und Räume:

Die Röntgenabteilung verfügt über 10 Räume bei einer Fläche von 192 qm.

d) Die Klinik

Die 2. Medizinische Klinik der Universität München ist eine Fachklinik für Innere Medizin mit den Spezialgebieten

- Kardiologie
- Gastroenterologie
- Pulmonologie
- Endokrinologie
- Internistische Neurologie

Sie verfügte 1975 über 218 Betten und 1976 über 216 Betten.

3.2 Definitionen

Folgende verwendete Begriffe müssen definiert werden (4):

Patientenzahl Sie ist nicht identisch mit der Zahl der un-
(Röntgenpat.): tersuchten Patienten, sondern entspricht der Anzahl der im Röntgenleistungsbuch täglich eingetragenen Patienten. Kommt zum Beispiel der gleiche Patient an mehreren Tagen zur Untersuchung, so zählt er jedesmal erneut als Röntgenpatient.

Röntgenunter- Eine Untersuchung ist ein nach untersuchtem
suchung: Organ und Untersuchungsmethode zusammenhängender Vorgang. Er umfaßt eine bestimmte Anzahl von "Leistungen".

Röntgen- Eine Leistung ist eine Röntgenaufnahme oder
leistung: eine Durchleuchtung. Besteht eine Untersuchung z. B. aus drei einzelnen Röntgenaufnahmen und einer Durchleuchtung, so enthält die Untersuchung vier Leistungen.

Arbeitszeit: Ein Monat wird mit 20 Arbeitstagen berechnet, ein Jahr mit 240 Arbeitstagen.

3.3 Frequenzanalyse, durchgeführt an der Röntgenabteilung der 2. Medizinischen Klinik der Universität München für 1975 und 1976

Die folgend zusammengestellten Daten sind durch Auswertung der Leistungsbücher der Röntgendiagnostikabteilung der 2. Medizinischen Klinik der Universität München gewonnen. Sie umfassen die Jahrgänge 1975 und 1976. Entsprechende Daten liegen auch von den Jahrgängen 1964 bis 1974 vor. Sie werden in dieser Arbeit zum Vergleich herangezogen.

3.3.1 Patientenfrequenz

Die Gesamtzahl aller in dieser Röntgenabteilung untersuchten Patienten betrug

1975	11.800 Patienten
1976	12.978 Patienten

Gegenüber 1975 errechnet sich eine Zunahme der Patientenfrequenz von 10 Prozent für 1976. Westmann gibt als durchschnittliche Zunahme pro Jahr 8 % an (5).

Der Monatsdurchschnitt für 1975 betrug 983 Patienten, der Durchschnitt pro Arbeitstag 49 Patienten.

Im Jahre 1976 sind es 1.081 Patienten pro Monat bzw. 54 Patienten pro Tag.

Die tatsächlichen Patientenzahlen für die einzelnen Monate 1975 bzw. 1976 zeigt die folgende Tabelle.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1975:	1134	1006	856	1056	911	953	1131	869	862	1102	993	927
1976:	1065	1074	1136	1072	1160	1154	1208	1164	1012	983	1119	831

Tabelle 1

Patienten pro Monat 1975 bzw. 1976

Übersichtlicher ist dies in der Abb. 1 dargestellt:

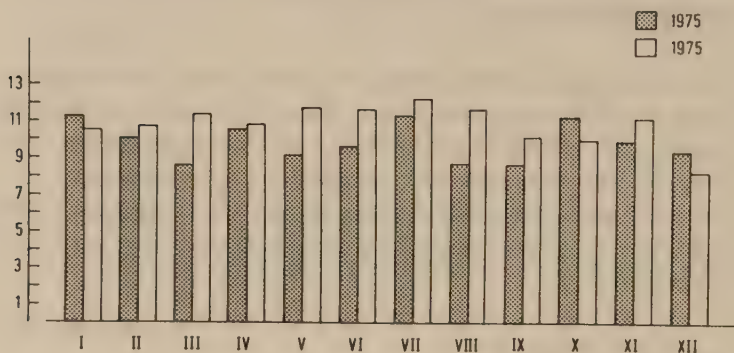


Abb. 1

Anzahl der röntgenologisch untersuchten Patienten in den einzelnen Monaten der Jahre 1975 und 1976

Im Durchschnitt der Jahre 1975 und 1976 zeigt der Monat Juli jeweils die stärkste Patientenfrequenz. Dasselbe gilt für den Durchschnitt der Jahre 1973/74. Eindeutig die niedrigste Patientenfrequenz im Durchschnitt der vergangenen vier Jahre hat der Monat Dezember. Dabei ist die Patientenfrequenz des patientenstärksten Monats 1975 um 22,3 Prozent höher als die des patientenschwächsten Monats. 1976 beträgt der Unterschied 45 Prozent.

In absoluten Zahlen ist die Differenz 1975 278 Patienten, 1976 377 Patienten.

Die vier stärksten Patientenmonate im Durchschnitt der letzten vier Jahre sind Januar, Juli, Oktober, November. Es folgen Februar, April, Mai, Juni, dann März, August, September, Dezember.

Die niedrige Patientenfrequenz im August, September, Dezember ist sicherlich durch Sommerferien bzw. Weihnachtsferien zu erklären, wobei sich nicht ohne weiteres sagen läßt, ob die niedrige Patientenzahl auf das zahlenmäßig reduzierte Personal in dieser Zeit zurückzuführen ist, oder ob im Gegensatz dazu die Patienten durch eigenen Urlaub in dieser Zeit ausbleiben.

Der Verlauf der Patientenzahlen 1964 bis 1976 zeigt ein jährliches Anwachsen der Patientenfrequenz um 9,14 Prozent in den Jahren 1964 bis 1967 (6), eine annähernd konstante Patientenfrequenz 1967 bis 1973, dann wieder ein Ansteigen um 11,3 Prozent von 1973 bis 1974 und von 10 Prozent von 1975 bis 1976 (siehe Abb. 2).

In den Jahren des Anstiegs der Patientenfrequenz war die prozentuale Zunahme also rund 10 Prozent, während sie im Durchschnitt von 1964 bis 1976 rund 4,5 Prozent betrug:

Patientenzahl 1964 8.453 (6)

Patientenzahl 1976 12.978

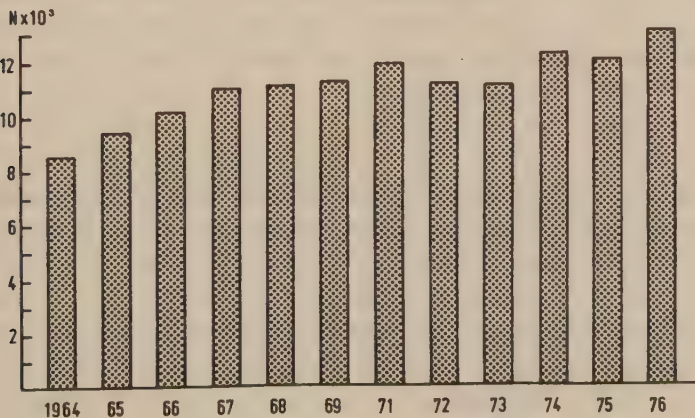


Abb. 2

Patientenfrequenz 1964 bis 1976

3.3.2 Patientenstatus

Die Gesamtzahl der Röntgenpatienten setzt sich zusammen aus stationären Patienten und ambulanten Patienten, wobei wiederum Kassenpatienten und Privatpatienten unterschieden werden, so daß sich hier vier Gruppen ergeben. Eine fünfte Gruppe ist die der Gutachtenpatienten.

Stationär untersucht wurden

1975	8.847	(Kassenpatienten plus Privatpatienten)
1976	9.731	(" " " ")

Das ist im Monatsdurchschnitt

1975	737	Patienten
1976	811	Patienten

und im Tagesdurchschnitt

1975	37	Patienten
1976	41	Patienten

Ambulant untersucht wurden

1975	2.469	(Kassenpatienten plus Privatpatienten)
1976	3.214	(" " " ")

Das ist im Monatsdurchschnitt

1975	206	Patienten
1976	268	Patienten

und im Tagesdurchschnitt

1975	10	Patienten
1976	13	Patienten

Der prozentuale Anteil der stationär untersuchten Patienten an der Gesamtzahl der untersuchten Patienten betrug

1975	75	Prozent
1976	ebenso	75 Prozent

Der Anteil der ambulant untersuchten Patienten an der Gesamtzahl betrug

1975	21	Prozent
1976	25	Prozent

Der Rest der Patienten entfällt auf Gutachten-Patienten, die im Jahre 1976 weniger als ein halbes Prozent ausmachten. In absoluten Zahlen gab es an Gutachtenpatienten

1975	484 Patienten
1976	33 Patienten

Unterscheidet man nach Kassenpatienten und Privatpatienten, so ergeben sich folgende Zahlen

Kassenpatienten	1975	9.891
	1976	10.432

im Monatsdurchschnitt

1975	824
1976	869

Privatpatienten	1975	1.425
	1976	2.465

im Monatsdurchschnitt

1975	119
1976	205

Nicht enthalten sind jeweils die Gutachtenpatienten. Der Anteil an Kassenpatienten macht dabei 1975 84 Prozent, 1976 80 Prozent aller Patienten aus.

Der Anteil der Privatpatienten macht 1975 12 Prozent, 1976 19 Prozent aller Patienten aus (1973 10 Prozent, 1974 9 Prozent (7)).

Während in den Jahren 1973 bis 1975 einschließlich der Anteil der Privatpatienten jeweils bei 11 Prozent liegt, hat sich diese Zahl 1976 somit fast verdoppelt.

Von den Kassenpatienten waren 1975 89 Prozent stationär und 1976 83 Prozent.

Von den Privatpatienten waren 1975 weniger als 1 Prozent stationär, dagegen waren es 1976 41 Prozent.

Der geringe Anteil an stationären Privatpatienten 1975 erklärt sich aus der vorübergehenden Schließung einer Station der Klinik, die im allgemeinen die Privatpatienten aufnimmt.

Eine Übersicht über den Anteil der verschiedenen Patientengruppen an der Gesamtzahl der röntgenologisch untersuchten Patienten 1975 und 1976 geben die folgenden Tabellen.

	1975	1976
stat. Patienten	8847 (75%)	9731 (75%)
amb. Patienten	2469 (21%)	3214 (25%)
Gutachten-Patienten	484 (4%)	33 (0,3%)
Summe	11800 (100%)	12978 (100%)
Privatpatienten	1425 (12%)	2465 (19%)
Kassenpatienten	9891 (84%)	10480 (81%)
Gutachten-Patienten	484 (4%)	33 (0,3%)
Summe	11800 (100%)	12978 (100%)

Tabelle 2

Absolute Anzahl und prozentualer Anteil einzelner Patientengruppen am Gesamtpatientengut.

	1975			1976		
	Kasse	Privat	Summe	Kasse	Privat	Summe
stat. Patienten	8842	5	8847	8721	1010	9731
amb. Patienten	1049	1420	2469	1759	1455	3214
Gutachten-Pat.	484		484	33		33
Gesamt			11800			12978

Tabelle 3

Zahlenmäßiger Anteil der fünf Patientengruppen an der Gesamtzahl der Patienten.

3.3.3 Untersuchungsfrequenz

Mehr noch als die Patientenfrequenz ist die Untersuchungsfrequenz ein Maß für die Arbeit, die an einer Röntgendiagnostikabteilung geleistet wird.

In den vergangenen zwölf Jahren stiegen die jährlichen Untersuchungszahlen von 14.680 im Jahre 1964 bis zu einem Höchstwert, der 1972 erreicht wurde und 24.113 betrug.

Gesamtuntersuchungen:

		Steigerung gegen- über dem Vorjahr	Steigerung gegen- über 1964
1964	14.680	-	-
1965	15.886	8 %	8 %
1966	16.920	6,5 %	15 %
1967	19.273	14 %	31 %
1968	18.723	- 3 %	27 %
1969	19.147	2 %	30 %
1971	22.940	20 %	56 %
1972	24.113	5 %	64 %
1973	20.768	- 14 %	41 %
1974	23.362	12 %	59 %
1975	17.857	- 24 %	22 %
1976	20.806	17 %	42 %

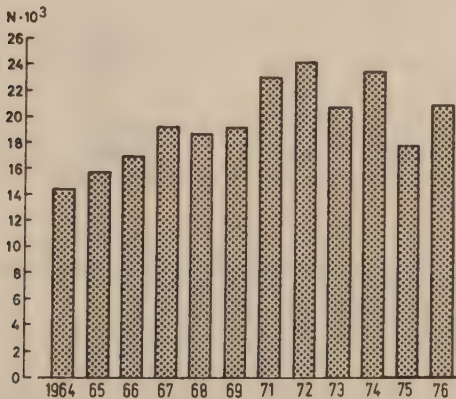


Abb. 3: Untersuchungszahl 1964 - 1976

Mit einer Unterbrechung des Zuwachses 1968 wuchsen die Untersuchungszahlen, wie aus der Tabelle der Gesamtuntersuchungen ersichtlich, von 1964 bis 1972 um 64 Prozent.

Ab 1972 wechseln Abfall und Anstieg der Untersuchungszahlen.

Gegenüber 1975 ergibt sich 1976 eine um 17 Prozent höhere Untersuchungszahl, während, wie oben festgestellt, die Zahl der untersuchten Patienten nur um 10 Prozent anstieg. Dies bedeutet, daß im Durchschnitt 1976 je Patient mehr Untersuchungen durchgeführt wurden als 1975.

Will man den Anteil der fünf Patientengruppen an den Gesamtuntersuchungen berücksichtigen, so ergibt sich folgende Übersicht:

	1975		1976	
Stat. Kasse	13798	77,3 %	14666	70,4 %
Stat. privat	20	0,1 %	1647	8 %
Amb. Kasse	1176	6,6 %	2092	10 %
Amb. privat	2170	12,1 %	2335	11,3 %
Gutachten	693	3,9 %	66	0,3 %
Summe	17857	100 %	20806	100 %

Tabelle 4

Anteil der einzelnen Patientengruppen an den Gesamtuntersuchungen

Die Gesamtzahl der Untersuchungen an stationären Patienten (Kasse und privat) macht in den Jahren 1975 und 1976 rund 78 Prozent der Untersuchungen aus, die der Untersuchungen an ambulanten Patienten in den beiden Jahren jeweils immerhin rund ein Fünftel aller Untersuchungen. Die Untersuchungen für Gutachten sind 1976 stark zurückgegangen.

Der Anteil der stationären Untersuchungen war in den Jahren 1973 und 1974 bei 82,5 Prozent bzw. 81 Prozent, derjenige der ambulanten bei 15 Prozent bzw. 18 Prozent. Das heißt, der prozentuale Anteil der ambulanten Untersuchungen ist seit dem Jahr 1973 um 6 Prozent gestiegen, während der Prozentanteil der stationären Untersuchungen um 4 Prozent gefallen ist; es findet also insgesamt eine Verschiebung zugunsten der ambulanten Untersuchungen statt. So scheint gegenüber der Feststellung von Winter, die eine gegenteilige Verschiebung im Vergleich von 1973/74 mit 1972 angibt, eine Tendenzwende in den vergangenen vier Jahren stattgefunden zu haben.

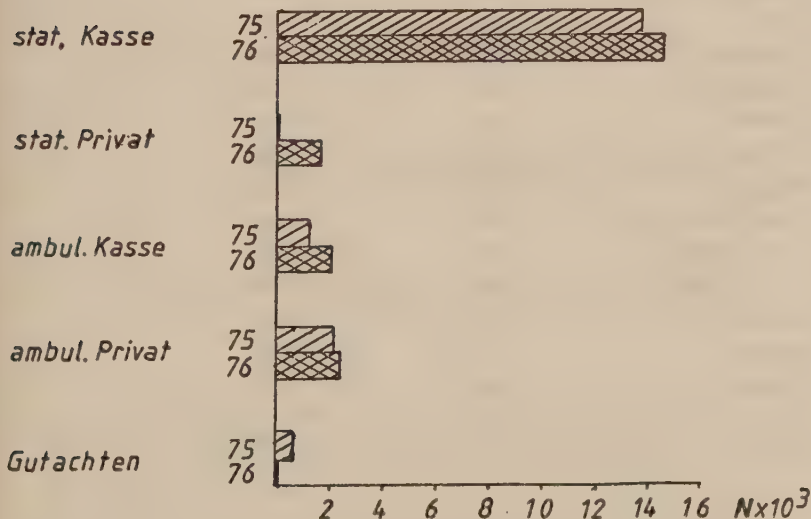


Abb. 4

Anteil der einzelnen Patientengruppen an den Gesamtuntersuchungen

Die Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die Häufigkeit der verschiedenen Untersuchungsarten in den Jahren 1975 und 1976, während die Tabelle 6 zeigt, wie sich die Untersuchungsarten auf den Patientenstatus verteilen.

	1975	1976
Abdomen	483	481
Angio.: Carotis	124	31
Niere	118	108
Extremitäten	107	130
Stamm	90	73
Becken	303	329
Colon	303	311
Durchleuchtungen	1556	3353
Extremitäten	837	760
Galle	579	513
Gelenke	301	530
Magen / Dünndarm	785	780
Milz	98	70
Ösophagus	188	131
Pyelogramm	568	704
Schädel	983	885
Schädel spezial	380	497
Thorax	6876	7953
Tomo.: Hohlraum	196	296
Skelett	128	107
Schädel	105	132
Wirbelsäule	1535	1372
Zähne	51	55
Übriges	1163	1205
Summe	17857	20806

Tabelle 5

Die jährlichen Untersuchungszahlen für alle Patientengruppen zusammen

Patientengruppen	stationär			ambulant			Gutachten
	Kasse	privat		Kasse	privat		
Untersuchungsjahr	75	76		75	76		75 76
Abdomen	446	417		21	22		4
Angio.: Carotis	83	25	-	8	4		32
Niere	110	80	-	10	16		3
Extrem.	80	66	-	21	48		3
Stamm	83	69	1	2	1		4
Becken	241	246	-	17	23		13
Colon	270	241	-	6	3		3
Durchleuchtungen	1201	2351	2	166	342		64
Extremitäten	692	597	-	49	70		22
Galle	444	355	-	29	32		7
Gelenke	233	380	-	24	47		13
Magen / Dünndarm	532	459	2	46	48		19
Milz	90	65	-	3	-		2
Ösophagus	148	103	-	9	10		13
Pyelogramm	473	522	-	19	25		21
Schädel	722	665	4	45	66		89
Schädel spezial	276	332	1	33	44		32
Thorax	5353	5403	4	354	1084		223
Tomo.: Hohlraum	164	231	-	9	12		6
Skelett	100	78	-	14	10		3
Schädel	71	88	-	6	23		11
Wirbelsäule	1145	953	3	137	94		198
Zähne	48	36	-	1	7		2
Übriges	793	904	2	196	81		114
Summe	13798	14666	20	1176	2092		693

Tabelle 6

Die jährlichen Untersuchungszahlen, aufgegliedert nach Untersuchungsarten und Patientengruppen

Optisch günstiger werden die Zahlenwerte aus Tabelle 4 in Abbildung 5 dargestellt.

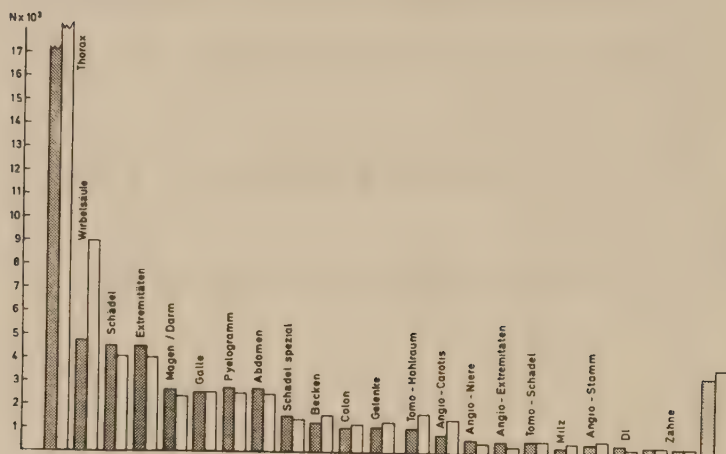


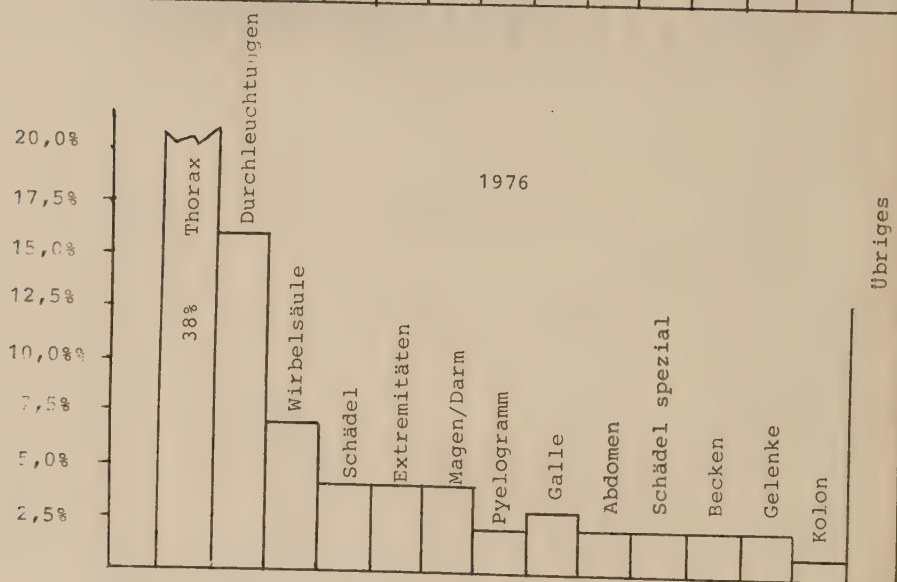
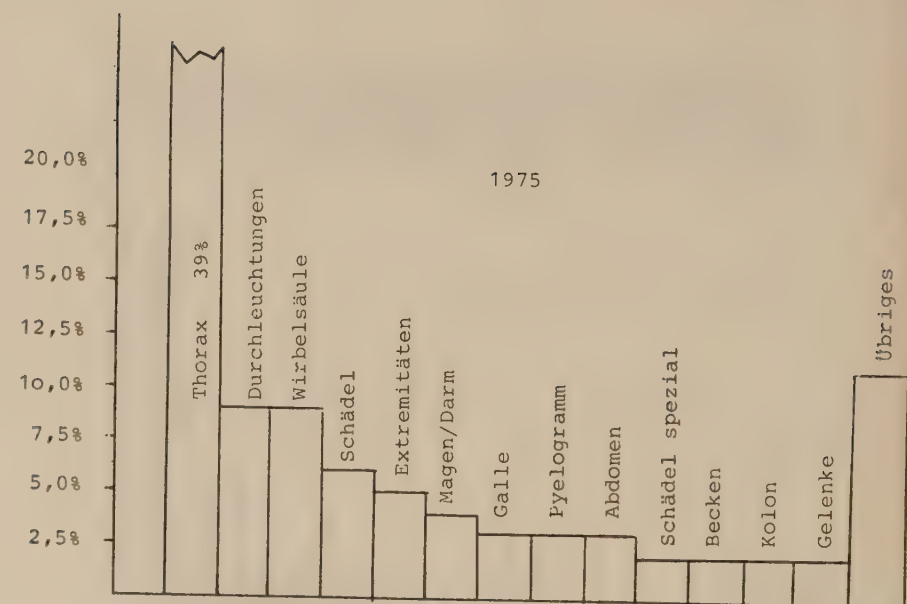
Abb. 5

Die dreizehn häufigsten Untersuchungsarten sind mit Prozentanteil in Tabelle 7 aufgeführt und in der Abbildung 6 optisch in Beziehung gebracht.

	1975	1976
	%	%
Thorax	39	38
Durchleuchtung	9	16
Wirbelsäule	9	7
Schädel	6	4
Extremitäten	5	4
Magen / Darm	4	4
Galle	3	2
Pyelogramm	3	3
Abdomen	3	2
Schädel spezial	2	2
Becken	2	2
Colon	2	1
Gelenke	2	2
Übriges	11	13
	100	100

Tabelle 7

Prozentualer Anteil der 13 häufigsten Untersuchungsarten an den Gesamtuntersuchungen



bb. 6

Prozentualer Anteil der dreizehn häufigsten Untersuchungen an den Gesamtuntersuchungen

Mehr als ein Drittel aller Untersuchungen entfällt auf die Thoraxuntersuchungen. Im Vergleich zu den Vorjahren 1973 und 1974, wo sie mit 31,7 Prozent bzw. 30,1 Prozent (8) vertreten waren, liegen sie in den hier untersuchten Jahren deutlich um rund 8 Prozent höher.

Auffällig ist die Differenz in den Durchleuchtungen zwischen 1975 und 1976, die 7 Prozent ausmacht zugunsten von 1976. Noch krasser ist hier der Unterschied zu den Vorjahren 1973 und 1974, wo für Durchleuchtungen 24,3 Prozent bzw. 26,9 Prozent aller Untersuchungen angegeben ist (8).

Thoraxuntersuchungen und Durchleuchtungen machen die Hälfte aller Untersuchungen aus.

Für Wirbelsäulenuntersuchungen und Schädeluntersuchungen ist eine Differenz von jeweils 2 Prozent im Jahreswechsel 1975/76 festzustellen, während alle übrigen Untersuchungsarten um höchstens 1 Prozent im Jahresvergleich unterschieden sind.

Die vier Untersuchungsgruppen

Man kann die Untersuchungsarten in vier Untersuchungsgruppen aufteilen. Dabei werden Skelett-, Weichteil-, Funktions- und Gefäßuntersuchungen unterschieden.

Zur Gruppe der Skelettuntersuchungen gehören Untersuchungen von

- Wirbelsäule
- Schädel
- Extremitäten
- Schädel spezial
- Gelenke
- Becken
- Zähne
- 50 % der Tomogramme

Zur Gruppe der Weichteiluntersuchungen zählen

Thorax
Durchleuchtungen
Abdomen
Milz
50 % der Tomogramme
Besonderes

Funktionsuntersuchungen sind Untersuchungen von

Magen/Dünndarm
Nierenbecken (Pyelogramm)
Galle
Colon
Ösophagus

Die vierte Gruppe ist die der Gefäßuntersuchungen:

Carotis
Niere
Extremitäten
Stamm

Die vier Gruppen waren 1975 und 1976 mit folgenden Zahlen vertreten.

	1975		1976	
	absolut	%	absolut	%
Skelett	4604	26	4695	22
Weichteile	10391	58	13329	64
Funktion	2423	14	2439	12
Gefäße	439	2	322	2
Summe	17856	100	20785	100

Tabelle 8

Untersuchungszahlen und Prozentanteile der vier Untersuchungsgruppen

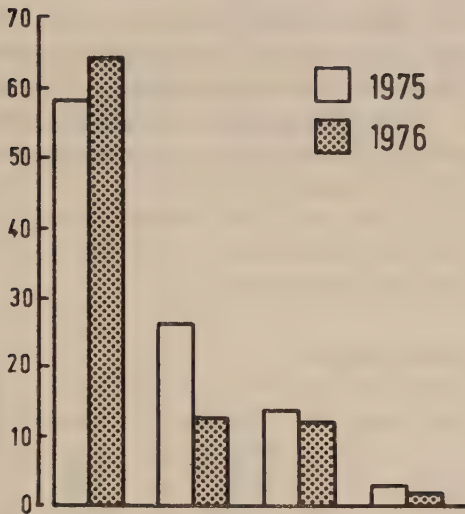


Abb. 7

Prozentualer Anteil der Untersuchungsgruppen
an den Gesamtuntersuchungen

Die Weichteiluntersuchungen machen 1975 mehr als die Hälfte 1976 fast zwei Drittel aller Untersuchungen aus, die Skelettuntersuchungen jeweils ein Viertel. Während der Anteil der Skelettuntersuchungen und der Funktionsuntersuchungen um 4 bzw. 2 % zurückgingen, nahm der Anteil der Weichteiluntersuchungen um die Summe beider Prozentzahlen, also um 6 % zu. Dabei muß aber festgestellt werden, daß, in absoluten Zahlen betrachtet, auch die Skelettuntersuchungen und Funktionsuntersuchungen zugenommen haben, wenn auch nicht in dem Maße wie die Weichteiluntersuchungen. Lediglich im Verhältnis zu den Gesamtuntersuchungen in Prozent ausgedrückt liegen sie niedriger als im Vorjahr. Die Gefäßuntersuchungen sind sowohl relativ (1,6 % gegenüber 2,4 %) als auch absolut (342 gegenüber 439) zurückgegangen.

a) Skelettuntersuchungen

In der Gruppe der Skelettuntersuchungen ist die Rangfolge in der Häufigkeit der einzelnen Untersuchungsarten in beiden Jahren, 1975 und 1976, gleich bis auf eine geringe Abweichung von dieser Regel, was Schädel spezial und Gelenke betrifft, wo 1976 Gelenke vor Schädel spezial kommen.

	1975		1976	
	absolut	%	absolut	%
Wirbelsäule	1535	33,4	1372	29,2
Schädel	938	21,4	885	18,8
Extremitäten	837	18,3	760	16,3
Schädel spezial	380	8,3	497	10,6
Gelenke	301	6,5	530	11,3
Becken	303	6,5	329	7,0
Tomo. (50 %)	214	4,5	267	5,7
Zähne	51	1,1	55	1,1
Summe	4604	100	4695	100

Tabelle 9

Anteil der einzelnen Untersuchungen innerhalb der Gruppe der Skelettuntersuchungen

Im Bereich der häufigsten Untersuchungen dieser Gruppe (Wirbelsäule, Schädel, Extremitäten) ist der Prozentanteil, den sie an der Gesamtheit aller Untersuchungen aus dieser Gruppe haben, zurückgegangen. Umgekehrtes gilt für die Untersuchungen von Schädel spezial, Gelenken und Becken sowie Tomographien. Dabei hat sich der Prozentanteil von Gelenkuntersuchungen im Jahresabstand fast verdoppelt. Untersuchungen der Zähne blieben in der Häufigkeit gleich.

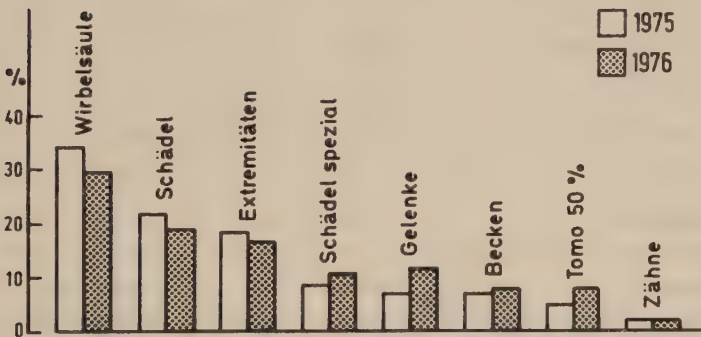


Abb. 8

Prozentualer Anteil der einzelnen Untersuchungen
an den Skelettuntersuchungen

b) Weichteiluntersuchungen

Auch innerhalb der Gruppe der Weichteiluntersuchungen bleibt die Rangfolge der Häufigkeit der einzelnen Untersuchungsarten zwischen 1975 und 1976 gleich. Sie ist die gleiche wie 1973 und 1974 (9).

Gegenüber Thoraxuntersuchungen und Durchleuchtungen machen alle übrigen Untersuchungen nur einen sehr kleinen Prozentsatz aus.

	1975		1976	
	absolut	%	absolut	%
Thorax	6876	66,2	7953	59,7
Durchleuchtungen	1556	15,0	3353	25,2
Abdomen	483	4,6	481	3,6
Tomo. (50 %)	214	2,0	267	2,0
Milz	98	1,0	70	0,5
Besonderes	1163	11,2	1205	9,0
Summe	10390	100	13329	100

Tabelle 10

Anteil der einzelnen Untersuchungen innerhalb der Gruppe der Weichteiluntersuchungen

Wenn man das Absinken des Prozentanteils von Thoraxuntersuchungen von 66,2 % im Jahr 1975 auf 59,7 % im Jahre 1976 bewerten will, so muß man auch hier wieder beachten, daß die Thoraxuntersuchungen von 6.876 im Jahre 1975 auf 7.953 im Jahre 1976 absolut gestiegen sind. Die prozentuale Verringerung ist durch den hohen

Anstieg der Durchleuchtungen 1976 zu erklären. Im Vergleich zu den Jahren 1973 und 1974 (8) sowie 1976 muß festgestellt werden, daß es sich bei den Werten für Durchleuchtungen 1975 um einen Einbruch handelt. Auch in allen anderen hier zum Vergleich zur Verfügung stehenden Jahrgängen liegen die Werte für Durchleuchtungen wesentlich höher:

1964	15,3 %	
1965	16,2 %	(10)
1967	16,5 %	
1971	28,5 %	(11)
1972	29,7 %	
1973	31,7 %	(12)
1974	30,7 %	
1975	15 % !	
1976	25 %	

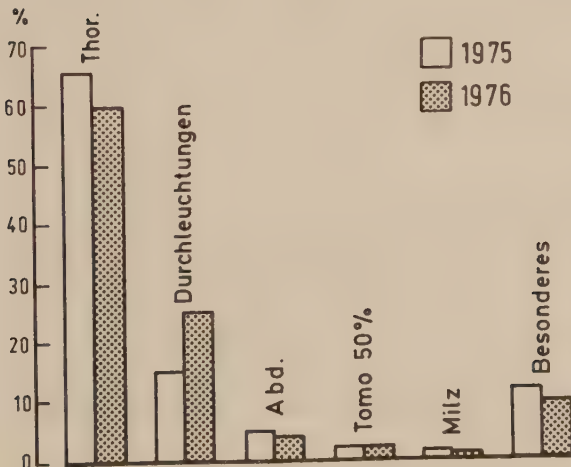


Abb. 9

Prozentualer Anteil der einzelnen Untersuchungen an den Weichteiluntersuchungen

c) Funktionsuntersuchungen

In absoluten Zahlen unterscheidet sich die Gesamtsumme der Funktionsuntersuchungen zwischen 1975 und 1976 kaum (s. Tab.11). Deshalb ist hier ein Vergleich der Prozentanteile der einzelnen Untersuchungsarten geeignet, um eine Tendenz herauszulesen, inwieweit einzelne Untersuchungsarten relativ häufiger und geringer werden. Dabei zeigt sich, daß eine auffällige Zunahme der Pyelogramme zu verzeichnen ist (um 5,5 %), während alle anderen Untersuchungsarten dieser Gruppe absolut und relativ abnahmen. Nur die Colonuntersuchungen nahmen (um weniger als 0,5 %) zu.

Am auffälligsten ist diese Abnahme bei Galleuntersuchungen (2,9 %) und Ösophagusuntersuchungen (2,5 %).

	1975		1976	
	absolut	%	absolut	%
Magen / Dünndarm	785	32,4	780	32,0
Pyelogramm	568	23,4	704	28,9
Galle	579	23,9	513	21,0
Colon	303	12,5	311	12,7
Ösophagus	188	7,8	131	5,4
Summe	2423	100	2439	100

Tabelle 11

Anteil der einzelnen Untersuchungen innerhalb der Gruppe der Funktionsuntersuchungen

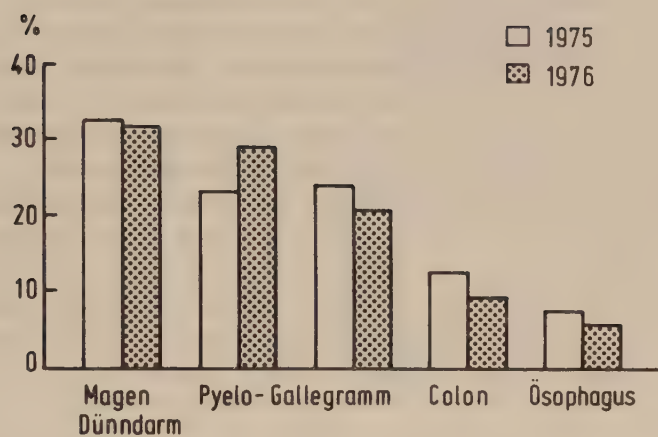


Abb. 10

Prozentualer Anteil der einzelnen Untersuchungen
an den Funktionsuntersuchungen

d) Gefäßuntersuchungen

Bei der Gruppe der Gefäßuntersuchungen sind zwischen den Vergleichsjahren 1975 und 1976 die extremsten Zahlenunterschiede festzustellen. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß diese Gruppe insgesamt nur relativ wenige Untersuchungszahlen aufweist. Sie liegen bei 439 für 1975 und 342 für 1976. Das sind nur 2,4 % bzw. 1,6 % aller Untersuchungen. Das drückt sich auch darin aus, daß die Differenzen der absoluten Zahlen zwischen den Vergleichsjahren für die Untersuchungsarten unbedeutender sind als die der Prozentzahlen, wenn man diese Schwankungen mit denen der anderen Gruppen vergleicht.

	1975		1976	
	absolut	%	absolut	%
Carotis	124	28	31	9
Niere	118	27	108	32
Extremitäten	107	24	131	38
Stamm	90	21	73	21
Summe	439	100	342	100

Tabelle 12

Anteil der einzelnen Untersuchungen innerhalb der Gruppe der Gefäßuntersuchungen

Die Rangfolge der Untersuchungsarten ist zum Vergleich nebeneinandergestellt:

1975	1976
1. Carotis	1. Extremitäten
2. Niere	2. Niere
3. Extremitäten	3. Stamm
4. Stamm	4. Carotis

Carotis-Angiographien wechseln vom ersten Platz 1975 auf den letzten Platz 1976. Dafür rückt die Extremitäten-Angiographie von Platz drei auf Platz eins. Die Angiographien vom Stamm machen 1976 absolut weniger aus als 1975, wo sie an letzter Stelle stehen, liegen aber prozentual ebenso hoch wie 1975 und absolut höher als die Carotis-Angiographien in diesem Jahr.

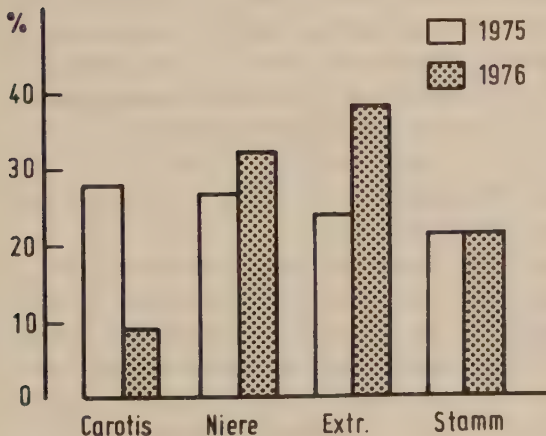


Abb. 11

Prozentualer Anteil der einzelnen Untersuchungen an den Gefäßuntersuchungen

Bei der Bewertung von Untersuchungen mit einem solchen geringen Anteil an den Gesamtuntersuchungen des jeweiligen Jahres sollte man nicht versuchen, eine Tendenz über die zukünftige Entwicklung der Zahlen herauszuinterpretieren.

Auch bei Betrachtung des Verlaufs über die vergangenen zehn Jahre hinweg läßt sich keine gleichbleibende Zunahme der Angiographien von Jahr zu Jahr feststellen (s. Abb. 11). Es läßt sich nur sagen, daß im Durchschnitt der vergangenen sieben Jahre mehr Angiographien gemacht wurden (etwa 59 % mehr) als im Jahresdurchschnitt der fünf Jahre davor.

Zusammenfassung zwischen Klinikstruktur und Untersuchungszahlen

Will man die in den vergangenen Abschnitten gewonnenen Zahlen für Patientenfrequenz und Untersuchungsfrequenz so formulieren, daß die Zahlenwerte mit denen anderer Krankenanstalten vergleichbar werden bzw. für neu zu planende Krankenanstalten verwendbar werden, so muß man sie auf einfache Formeln reduzieren, wie z.B. die von "Untersuchungen pro Bettentag" oder "Untersuchungen pro Patient". Dies ist die Aufgabe dieses Abschnittes.

Die 2. Medizinische Klinik verfügte

1975 über 218 Betten,

1976 über 216 Betten.

Im Jahr 1975 wurden 3.891 Patienten stationär behandelt, 1976 waren es 4.266.

Bei 60.543 Betten-Belegtagen für 1975 bedeutet dies einen Nutzungsgrad von 76 % (= prozentuale Bettenbelegung) über das Jahr hinweg.

Die Zahlen für 1976 sind aus der Tabelle abzulesen:

	Betten	stat. Patienten	Bettenbelegtage	Nutzungsgrad
1975	218	3.891	60.543	76 %
1976	216	4.266	68.056	86 %

Ambulant wurden 1975 4.740 Patienten behandelt und 1976 6.442 Patienten.

Die Gesamtzahl der für stationäre und ambulante Patienten durchgeführten Röntgenuntersuchungen war

1975	17.857
1976	20.806

Dabei verteilten sich die Untersuchungen folgendermaßen auf stationäre bzw. ambulante Patienten:

	1975		1976	
stat. Untersuchungen	13.818	(77,4%)	16.313	(78,4%)
amb. Untersuchungen	3.346	(18,7%)	4.427	(21,3%)
(Gutachten)	(693)	(3,9%)	(66)	(0,3%)
Gesamt	17.857	(100 %)	20.806	(100 %)

Zählt man die Gutachten zu den ambulanten Untersuchungen, so machen diese 1975 22,6% und 1976 21,6% aller Untersuchungen aus.

Aus den obigen Zahlen lassen sich nun folgende Werte errechnen:

Untersuchungen pro Bett und Jahr

1975	63,3
1976	75,5

Das sind pro Bett und Monat

1975	5,3 Untersuchungen
1976	6,3 "

Untersuchungen pro Bett und Tag (240 Arbeitstage)

1975	0,26
1976	0,31

Untersuchungen pro Bettenbelegtag

1975	0,23
1976	0,24

Bei den Untersuchungen pro Bett und Jahr ist zwischen 1975 und 1976 eine Steigerung um 19 % festzustellen. Gleiches gilt natürlich für alle folgenden, hieraus abgeleiteten Verhältniszahlen. Da man aber Zahlenwerte gewinnen möchte, die einen zuverlässigen Anhalt für die Planung von Röntgen-

abteilungen darstellen, kann die Auswertung von zwei Jahrgängen mit so unterschiedlichen Ergebnissen noch keine Richtwerte ergeben. Erst die Erstellung von Frequenzanalysen über möglichst viele Jahre hinweg ermöglicht es, einen zuverlässigen Mittelwert zu errechnen.

Die Annäherung der Werte für Untersuchungen pro Bettenbelegungstage von 1975 und 1976 ist nur scheinbar ein gutes Ergebnis im Sinne des im vorigen Absatz Gesagten, denn sie kommt durch eine um 10 Prozent unterschiedliche prozentuale Bettenbelegung zustande.

Für die Untersuchungen pro Patient ergeben sich für

1975	2,42
1976	2,71

Dabei sind alle stationären und ambulanten Patienten der Klinik zusammengekommen.

Eine andere Zahl ergibt sich, wenn man die Untersuchungen pro Röntgenpatient nimmt (beachte Definition "Röntgenpatient, S.):

1975	1,51
1976	1,6

Untersuchung pro Arbeitstag

1975	74,40
1976	86,69

3.3.4 Leistungsfrequenz

Jede Untersuchung besteht aus mehreren Einzelleistungen. Die Anzahl der Einzelleistungen für eine bestimmte Untersuchung liegt als Durchschnittswert fest. Sie ist identisch mit dem Leistungsfaktor für diese Untersuchung. Die Leistungsfaktoren sind in Tabelle 15 aufgeführt.

Addiert man die Anzahl der Untersuchungen pro Jahr in jeder Untersuchungsart getrennt und multipliziert das jeweilige Ergebnis mit dem Leistungsfaktor, so erhält man die Leistungszahl je Untersuchungsart für das betreffende Jahr.

Der Vergleich der Leistungszahlen gibt besser Auskunft über die geleistete Arbeit an einer Röntgenabteilung als die Zahl der Untersuchungen.

Leistungszahlen

1964	51.698
1965	57.972
1966	69.880
1967	77.239
1968	90.093
1969	93.079
1971	93.190
1972	96.046
1973	80.241
1974	89.483
1975	85.250
1976	90.721

Einen optischen Vergleich ermöglicht Abb. 12

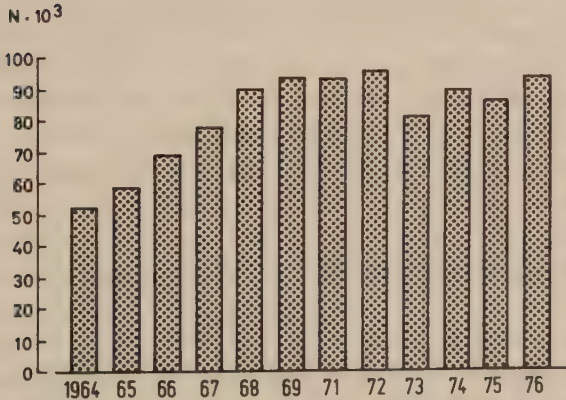


Abb. 12

Leistungszahl 1964 - 1976

Gasteiger schreibt, daß die Leistungsgrenze der Abteilung im Jahr 1972 erreicht worden sei. Winter stellt fest, daß einem Abfall der Leistungen 1973 noch ein Anstieg 1974 folgt. Es ist heute festzustellen, daß auch 1974/75 und 1976 der hohe Wert von 1972 nicht mehr erreicht würde. Die zukünftig zu erwartenden Leistungszahlen werden in der Nähe des Durchschnittswertes aus den Jahren 1968 bis 1976 liegen, d.h. bei 90.000 mit einer Schwankung von $\pm 5 \%$.

Von 1975 bis 1976 stieg die Zahl der erbrachten Leistungen um 6,4 %, die Zahl der Untersuchungen dagegen um 16,5 %. Das bedeutet, daß im Jahr 1976 mehr Untersuchungen mit geringem Leistungsfaktor durchgeführt wurden als im Jahr zuvor. Den Ausschlag geben hier die häufigeren Durchleuchtungen im Jahr 1976. Das spiegelt sich auch im Vergleich der Tabellen über die 13 häufigsten Untersuchungen (Tab. 7) und der Tabelle der 12 häufigsten Leistungen (Tab. 16) wieder. In Tabelle 7 nehmen die Durchleuchtungen noch den zweiten Platz in der Häufigkeit der Untersuchungen ein, in Tabelle 16 bei den Leistungen kommen die Durchleuchtungen unter den 12 häufigsten 1975 gar nicht mehr vor. 1976 liegen sie hier an neunter Stelle. Entscheidend ist aber, daß der Prozentanteil der Durchleuchtungen bei den Untersuchungen 1976 um 7 % höher liegen als 1975, während bei allen anderen Untersuchungen kaum Veränderungen in der Häufigkeit zu verzeichnen waren.

Anteil der einzelnen Patientengruppen an den Gesamtleistungen

Der Anteil der stationären Kassenpatienten an den Leistungen nahm 1976 um 7 % gegenüber 1975 ab, genau so, wie das bei den Untersuchungen war.

Gleiches gilt mit einem Prozentunterschied von 3,3 % für ambulante Patienten. Schlecht vergleichen läßt sich die Gruppe der stationären Privatpatienten, da, wie oben schon gesagt, die Stationen, die im allgemeinen die Privatpatienten betreuen, 1975 zwischenzeitlich geschlossen waren.

	1975		1976	
Stat. Kasse	64.735	75,9%	62.549	68,9%
" privat	125	0,1%	8.769	9,7%
Amb. Kasse	5.310	6,3%	8.696	9,6%
" privat	11.201	13,1%	10.426	11,5%
Gutachten	3.879	4,6%	281	0,3%
	85.250	100 %	90.721	100 %

Tabelle 13

Anteil der einzelnen Patientengruppen an den Gesamtleistungen

Ein Rückgang im Anteil an den Leistungen ist also für stationäre Kassenpatienten, für Gutachten und für ambulante Privatpatienten zu verzeichnen. Umgekehrt sind die Verhältnisse bei ambulanten Kassenpatienten und stationären Privatpatienten.

Läßt man die Gutachtenpatienten unberücksichtigt, so ist das Verhältnis Leistungen für stationäre Patienten zu Leistungen für ambulante Patienten 1975 wie 3,93 : 1 und 1976 wie 3,73 : 1.

(Siehe hierzu auch Abb. 13 , nächste Seite)

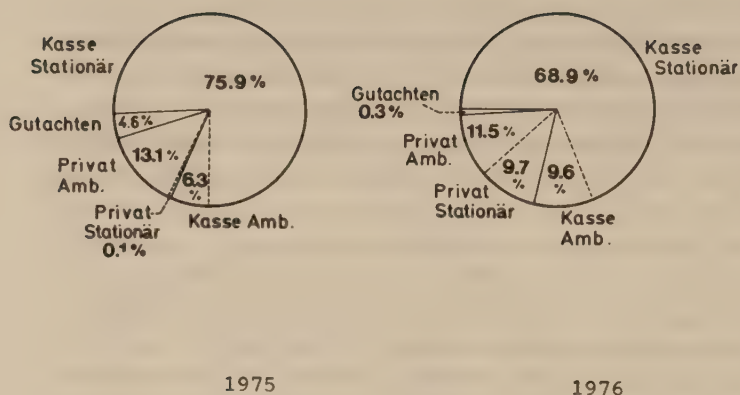


Abb. 13

Prozentualer Anteil der einzelnen Patientengruppen an den Gesamtleistungen

Die folgende Tabelle zeigt noch einmal, daß bei der Verteilung von Leistungen und Untersuchungen über die einzelnen Gruppen beide im wesentlichen parallel verlaufen.

1 9 7 5	Kasse		Privat		Gutachten
	Stat.	Amb.	Stat.	Amb.	
Untersuchungen	77,3	6,6	0,1	12,1	3,9
Leistungen	75,9	6,3	0,1	13,1	4,6

1 9 7 6	Kasse		Privat		Gutachten
	Stat.	Amb.	Stat.	Amb.	
Untersuchungen	70,4	10	8	11,3	0,3
Leistungen	68,9	9,6	9,7	11,5	0,3

Tabelle 14

Vergleich der prozentualen Anteile der Untersuchungen und Leistungen in den einzelnen Patientengruppen

Es wird noch einmal deutlich, daß die stationären Kassenpatienten an erster Stelle, die privaten ambulanten Patienten an zweiter Stelle bei der Inanspruchnahme von Untersuchungen und Leistungen liegen.

Die Leistungen in den einzelnen Untersuchungsarten für 1975 und 1976 zeigt die Tabelle 15:

	1975	1976	Leistungs- faktor
Abdomen	966	962	2
Angio.: Carotis	2480	620	20
Niere	4002	3672	34
Extremitäten	1070	1300	10
Stamm	1350	1095	15
Becken	303	329	1
Colon	3333	3421	11
Durchleuchtungen	1556	3353	1
Extremitäten	1674	1520	2
Galle	4033	3591	7
Gelenke	602	1060	2
Magen / Dünndarm	17955	17951	23
Milz	98	70	1
Ösophagus	752	524	4
Pyelogramm	3408	4224	6
Schädel	2929	2655	3
Schädel spezial	836	1093	2,2
Thorax	20528	23889	3
Tomo.: Hohlraum	2352	3552	12
Skelett	1024	856	8
Schädel	4200	5280	40
Wirbelsäule	3223	2881	2,1
Zähne	816	880	16
Übriges	5815	6025	5
Summe	85250	90721	

Tabelle 15

Die jährlichen Leistungszahlen

Prozentualer Anteil der 12 häufigsten Leistungsarten

	1975	1976	
	%	%	
Thorax	24,1	26,3	(1)
Magen/Dünndarm	21,1	19,8	(2)
Schädel-Tomo.	4,9	5,8	(3)
Galle	4,7	4,0	(6)
Nieren-Angio.	4,7	4,0	(5)
Pyelogramm	4,0	4,7	(4)
Colon	3,9	3,9	(8)
Wirbelsäule	3,8	3,8	(9)
Durchleuchtungen	-	3,7	(10)
Schädel	3,4	3,7	(11)
Carotis-Angio.	2,9	-	
Hohlraum-Tomo.	2,8	3,9	(7)
Extremitäten	2,0	-	
Extremitäten-Angio.	-	1,7	(12)
Übriges	17,7	16,2	
	100 %	100 %	
	=====	=====	

Tabelle 16

In der Tabelle 16 ist für 1976 die tatsächliche Rangfolge hinter den Prozentzahlen in Klammern gesetzt.

Man sieht, daß einige Positionen in der Rangfolge der leistungsbeanspruchenden Untersuchungen verschoben sind. Dabei handelt es sich aber jeweils nur um Häufigkeitsunterschiede zwischen den Platzkandidaten von 0,2 Prozent, so daß es nicht notwendig erscheint, für 1976 eine gesonderte Liste zu schreiben, um diesen Unterschied in der Rangfolge zu unterstreichen. Es genügt für 1976 zu beachten,

das Pyelogramm (Platz 4) den Rang mit Galle (Platz 6) tauscht, da hier immerhin ein Anteilsunterschied von 0,7 % besteht. Außerdem müssen für 1976 die Durchleuchtungen in die Liste aufgenommen werden (Platz 10), während Carotis-Angiographien und Extremitäten-Aufnahmen herausfallen. An diese letzte Stelle treten 1976 die Extremitäten-Angiographien.

Vergleicht man die Tabelle 16 mit der Tabelle 7 (prozentualer Anteil der 13 häufigsten Untersuchungsarten an den Gesamtuntersuchungen), so fällt auf, daß nur die Thoraxuntersuchungen bleiben, während alle anderen Untersuchungen in Bezug auf die Leistungen, die sie repräsentieren, in der Rangfolge stark verschoben sind oder gar nicht mehr vorkommen, wie z.B. Abdomen, Becken, Schädel spezial, Gelenke.

Dies unterstreicht die Notwendigkeit, bei der Planung von Röntgenabteilungen nicht nur die zu erwartende Häufigkeit der verschiedenen Untersuchungsarten zu berücksichtigen, sondern sich vor allem an den Leistungen zu orientieren, die für die Untersuchungen im Jahresverlauf zu erbringen sind.

Leistungsgruppen

Die Unterteilung der Leistungen in Leistungsgruppen ist von anderer Art als die Einteilung der Untersuchungen in Untersuchungsgruppen.

Die Leistungsgruppen sind:

- a) einfache Durchleuchtungen,
- b) einfache Röntgenaufnahmen,
- c) Durchleuchtungen mit Zielaufnahmen,
- d) spezielle Röntgenuntersuchungen.

Zur Gruppe der einfachen Durchleuchtungen gehören alle Durchleuchtungen, die als Einzeluntersuchungen vorgenommen werden, aber auch alle Durchleuchtungen, die im Rahmen von komplexen Untersuchungen notwendig sind.

Zur zweiten Gruppe gehören die Aufnahmen von Lunge, Abdomen, Galle, Gelenken und alle Skelettaufnahmen wie Extremitäten, Schädel, Wirbelsäule.

Durchleuchtungen mit Zielaufnahmen sind alle Untersuchungen mit Kontrastmittelgabe wie Magen/Dünndarm-, Ösophagus-, Colon-Untersuchungen sowie Fisteldarstellungen und Sialographien.

Die speziellen Untersuchungen sind Angiographien, Pyelogramme und Tomographien.

Wie die folgende Tabelle 17 zeigt, sind die einfachen Röntgenaufnahmen die häufigsten, dann kommen die Durchleuchtungen mit Ziel, weiter die speziellen Untersuchungen, dann die einfachen Durchleuchtungen.

	1975	1976
	%	%
Einfache Durchleuchtungen	2	4
Einfache Röntgenaufnahmen	45	46
Durchleuchtungen mit Ziel	28	26
Spezielle Untersuchungen	25	24
	100	100

Tabelle 17

Die prozentualen Anteile der vier Leistungsgruppen an den Gesamtleistungen ohne "Übriges"

Zusammenhang zwischen Klinikstruktur und Leistungszahlen

Interessant ist nun ein Vergleich der im Abschnitt "Zusammenhang zwischen Klinikstruktur und Untersuchungszahlen" gewonnenen Werte mit entsprechenden Werten, die sich ergeben, wenn man statt "Untersuchungen" jetzt die "Leistungen" einsetzt.

Die Gesamtheit der Leistungen von

85.250 für 1975

und

90.721 für 1976

verteilt sich auf die Patientengruppen, wie aus den nachfolgenden beiden Aufstellungen ersichtlich:

		Kasse		Privat		Gutachten
		Stat.	Amb.	Stat.	Amb.	
1975	Untersuchung	13798	1176	20	2170	693
1976	Untersuchung	14666	2092	1647	2335	66
1975	Leistung	64735	5317	111	11208	3879
1976	Leistung	62549	8696	8769	10426	281
1975	Untersuchung	77,3%	6,6%	0,1%	12,1%	3,9%
1975	Leistung	76,0%	6,0%	0,0%	13,0%	5,0%
1976	Untersuchung	70,4%	10,0%	8,0%	11,3%	0,3%
1976	Leistung	69,0%	10,0%	10,0%	11,0%	fast 0 %

Daraus ergibt sich:

Leistungen pro Bett und Jahr

1975	297
1976	330

Dies ist ein Leistungszuwachs pro Bett und Jahr von 11 %.
Der Untersuchungszuwachs pro Bett und Jahr war 19 %.

Leistungen pro Bett und Monat

1975	25
1976	28

Leistungen pro Bett und Arbeitstag

1975	1,2
1976	1,4

Leistungen pro Bettentag

1975	1,07
1976	1,05

Leistungen pro Patient

1975	7,22
1976	6,99

Obwohl für die einzelnen Untersuchungsarten Leistungs-
faktoren vorliegen, kann man noch einen Quotienten er-
rechnen, der die durchschnittliche Leistung pro Unter-
suchung angibt:

1975	4,77
1976	4,36

Winter stellt einen Rückgang der durchschnittlichen Leistungen pro Untersuchung gegenüber 1969 fest und gibt sie mit 3,86 bzw. 3,83 für 1973 bzw. 1974 an. Im Jahr 1975 näherte sich der Wert mit 4,77 wieder dem Wert von 1969 an, der 4,9 war. Im Folgejahr geht dieser Wert wieder etwas zurück, was, wie oben schon festgestellt wurde, auf die relative Zunahme von Untersuchungen mit niedrigem Leistungsfaktor zurückzuführen ist. Wir hatten hier vor allem die Durchleuchtungen angeschuldigt.

Leistungen pro Arbeitstag

1975	355
1976	378

Einen Überblick über die Leistungsfaktoren und Untersuchungsfaktoren getrennt nach Patientengruppen gibt die Tabelle 16 (nächste Seite).

Ganz im Gegensatz zu den Feststellungen von Winter für die Jahre 1973/74, wo für die Gruppe der Gutachtenpatienten alle Faktoren am niedrigsten ausfielen, sind sie im Jahr 1975/76 am höchsten. In beiden Jahren 1975/76 erheben die stationären Patienten einen höheren Anspruch an durchschnittlichen Leistungen und Untersuchungen als die ambulanten Patienten.

	1975	1976
PATIENTEN GESAMT:		
Untersuchungsfaktor / Pat.	1,5	1,6
Leistungsfaktor / Unters.	4,77	4,36
Leistungsfaktor / Pat.	7,22	6,99
STATIONÄRE PATIENTEN:		
Untersuchungsfaktor / Pat.	1,56	1,68
Leistungsfaktor / Unters.	4,69	4,37
Leistungsfaktor / Pat.	7,33	7,37
AMBULANTE PATIENTEN:		
Untersuchungsfaktor / Pat.	1,36	1,37
Leistungsfaktor / Unters.	4,93	4,32
Leistungsfaktor / Pat.	6,69	5,95
GUTACHTENPATIENTEN:		
Untersuchungsfaktor / Pat.	1,43	2
Leistungsfaktor / Unters.	6,93	6,6
Leistungsfaktor / Pat.	8,01	8,52

Tabelle 18

Untersuchungs- und Leistungsfaktoren

Arbeitszeitaufwand

Obwohl der Arbeitszeitaufwand für die verschiedenen Untersuchungen auch vom Allgemeinzustand des Patienten abhängt und damit von seiner Fähigkeit zur Mitarbeit, kann man für die Zeit, die eine Untersuchung im Durchschnitt beansprucht, allgemeingültige Angaben machen. Sie ist abhängig von der Anzahl der Leistungen, die die jeweilige Untersuchung beansprucht, aber auch von der erforderlichen Vorarbeit, wie z.B. Positionierung des Patienten, die im allgemeinen, z.B. bei Thoraxaufnahmen, schneller durchzuführen ist als bei der Untersuchung von Gelenken oder bei Schädel spezial-Aufnahmen. Dies erklärt, warum letztere etwa die doppelte Zeit in Anspruch nehmen, obwohl sie eine geringere Anzahl von Leistungen beinhalten als die Thoraxaufnahmen.

Untersuchungsart	Aufnahmezeit	Leistungen	Gesamtzeit
Thorax	2 - 4 Min.	3	15 Min.
Abdomen	3	2	
Becken	3 - 4	1	
Wirbelsäule	3 - 5	2,1	30
Schädel	4 - 5	3	45
Durchleuchtung	4 - 5	1	
Extremitäten	5	2	
Milz	3 - 6	1	
Ösophagus	3 - 8	4	
Gelenke	5 - 10	2	
Schädel spezial	5 - 10	2,2	
Zähne	5 - 20	16	
Magen/Dünndarm	15 - 20	23	30
Galle	6 x 4	7	
Colon	20 - 30	11	
Tomogramm	30 - 35	17	
Pyelogramm	30 - 40	6	70
Angiographie	60 - 120	20	

Tabelle 19

Der Leistungs- und Zeitaufwand der Untersuchungsarten (13)

Die in Tabelle 19 angegebenen Zeiten sind reine Aufnahmezeiten, d.h. die Zeiten, während derer das Aufnahmegerät durch die Untersuchung des Patienten blockiert ist, beinhalten aber nicht die Zeit für Filmbearbeitung und Befundung sowie Schreibarbeit und Patientenadministration.

3.3.5 Filmfrequenz

Es ist zu erwarten, daß mit der gestiegenen Leistungs-
frequenz gegenüber 1975 auch der Filmverbrauch 1976 höher
liegt. Die Vergleichszahlen sind

1975	44.349 Filme
1976	43.371 "

Es zeigt sich also, entgegen den Erwartungen, ein Abfall
um 2,3 Prozent.

Eine Erklärung liegt darin, daß, wie schon wiederholt
festgestellt, 1976 etwas mehr als doppelt so viele
Durchleuchtungen gezählt werden, die ja auch in die Lei-
stungen eingehen, als 1975. Durchleuchtungen als solche be-
dingen dagegen keinen Filmverbrauch. Diese Erklärung reicht
aber noch nicht aus, um den Abfall des Filmverbrauchs um
2,3 Prozent gegenüber einem Leistungszuwachs von 6,5 Prozent
zu begründen, da die Durchleuchtungen 1976 nur 3,7 Prozent
aller Leistungen ausmachen. Es müssen also 1976 mehr Lei-
stungen erbracht worden sein, bei denen Filme mehrfach be-
lichtet worden sind.

Dies drückt sich auch in der rein rechnerischen Größe
"Leistungen pro Film" aus:

Leistungen pro Film 1975	1,92
1976	2,09

Der Gesamtfilmverbrauch von 1964 bis 1976 war

1964	36.321
1965	37.045
1966	32.887
1967	33.214
1968	33.691
1969	43.392
1971	43.226
1972	46.077
1973	44.423
1974	50.007
1975	44.349
1976	43.371

(Siehe dazu auch die Abbildung nächste Seite)

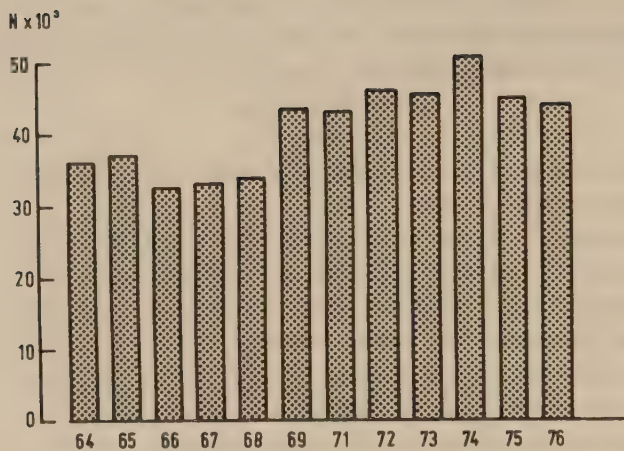


Abb. 14

Filmverbrauch 1964 - 1976

Filmgröße	1975	1976	Zuwachs %
13/18	1214	1152	- 5,1
18/24	9748	9932	+ 1,9
15/40	816	868	+ 6,4
20/40	1609	1701	+ 5,7
24/30	11796	10782	- 8,6
30/40	5051	4399	-12,9
35/35	13933	14202	+ 1,9
Sonstige	182	335	+84,1

Tabelle 20

Die einzelnen Filmformate werden unterschiedlich oft verwendet, wie die Tab. 20 und die Abb. 15 zeigen.

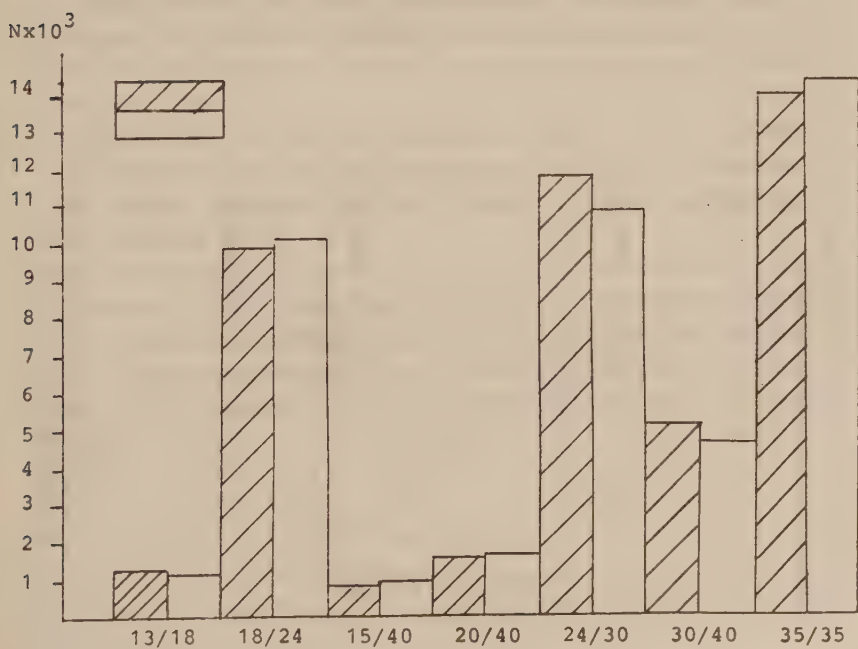
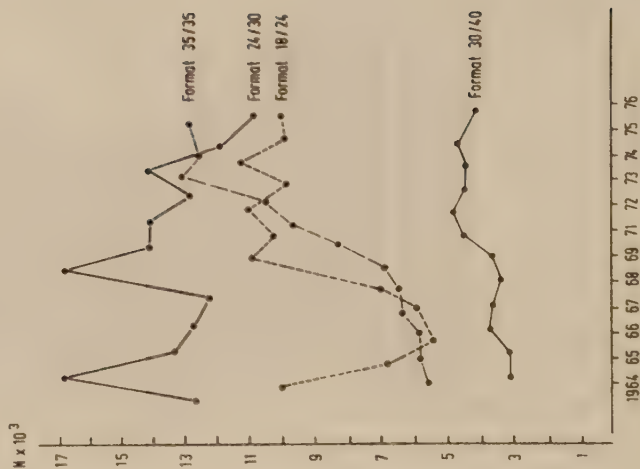
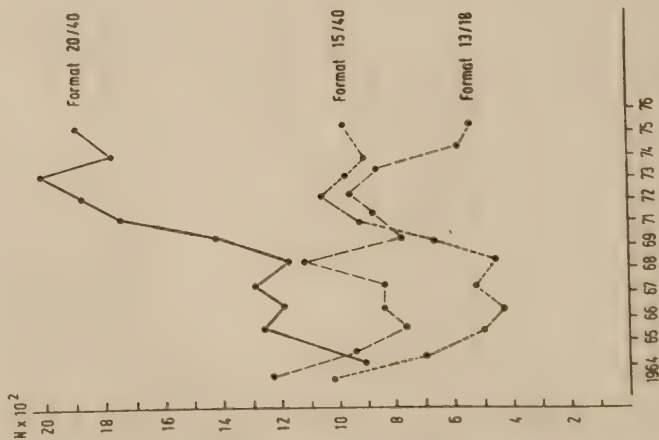


Abb. 15

Den Verlauf des Filmverbrauchs über die Jahre 1964 bis 1976, getrennt nach Filmformaten, zeigen die folgenden Grafiken.



Für beide Jahre ist die Reihenfolge in der Häufigkeit des Verbrauchs folgende:

1. 35/35
2. 24/30
3. 18/24
4. 30/40
5. 20/40
6. 13/18
7. 15/40

Das Format 35/35 wird für Thorax-Aufnahmen sowie für Magen/Darm- und Abdomen-Übersichtsaufnahmen verwendet. Diese drei Untersuchungsarten machen allein rund 45 Prozent aller Untersuchungen aus. Dies erklärt den hohen Verbrauch an diesem Format.

Fast ebenso groß ist der Verbrauch an 24/30-Filmen. Das Format wird für die einfachen Röntgenaufnahmen verwendet, die in unserer Übersicht über die Leistungsgruppen einen Anteil von 45 Prozent bzw. 46 Prozent an den Gesamtleistungen haben. In diese Gruppe fallen allerdings auch die Thorax-Aufnahmen und Abdomen-Übersichtsaufnahmen vom Format 35/35. Dennoch ist der hohe Anteil des Formats 24/30 hiermit erklärt.

Einen großen Anteil hat noch das Format 18/24. Es gehört zu den Formaten für Serienaufnahmen sowie für Aufnahmen der Hände, Nasennebenhöhlen, Knöchel, Finger und der Halswirbelsäule.

Das nächsthäufige Format 30/40 wird für spezielle Thorax-Aufnahmen (z.B. Rippentechnik) und für Aufnahmen vom männlichen Becken verwendet. Das Format 13/18 ist das Format für Schädel-spezial-Aufnahmen. Die übrigen Formate 20/40 und 15/40 nimmt man vor allem für die Aufnahmen der Extremitäten.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Dem Ziel dieser Arbeit entsprechend, Zahlenmaterial zu liefern, das geeignet ist, neu zu erstellende Röntgeneinrichtungen dem voraussichtlichen Bedarf in Dimension und Ausstattung anzupassen, seien in dieser Zusammenfassung die wichtigsten Zahlen aufgeführt, um einen schnellen Überblick zu ermöglichen. Die Patientenfrequenz der 2. Medizinischen Klinik der Universität München von 11.800 Patienten im Jahre 1975 erhöhte sich im Jahre 1976 um 10% auf 12.978 Patienten. Der Monat der stärksten Patientenfrequenz war in beiden Jahren der Monat Juli, der patientenärmste der Dezember.

Obwohl diese Arbeit als zu analysierenden Zeitraum nur die Jahre 1975 und 1976 zum Gegenstand hat, sei angemerkt, daß der Anstieg der Patientenfrequenz von 1964 bis 1976 im Durchschnitt 4,5% betrug, wenn dieser Anstieg von Jahr zu Jahr auch unterschiedliche Anstiegsraten aufwies, wie der Vergleich mit anderen Untersuchungen ergibt, die an dieser Klinik durchgeführt wurden.

Der prozentuale Anteil an stationären Patienten am Gesamtpatientengut war in beiden Jahren 1975 und 1976 mit 75% gleich hoch. Der Anteil dieser Patientengruppe an den Gesamtuntersuchungen war jeweils rund 78%. Die Gesamtheit aller Untersuchungen stieg von 1975 bis 1976 um 17%, also um mehr, als der Patientenfrequenzzunahme entspricht. Die häufigste Untersuchungsart ist die der Thoraxuntersuchung (in beiden Jahren rund 40%), gefolgt von den Durchleuchtungen, die sich 1976 mit 16% gegenüber 1975 (9%) in ihrem Anteil an den Untersuchungen fast verdoppelt haben. Der Prozentanteil der übrigen Untersuchungsarten ist in den Vergleichsjahren annähernd gleich geblieben, mit Ausnahme der Untersuchungen für Gutachten, die von rund 4% auf 0,3% sanken.

Der Quotient "Untersuchungen pro Bett und Tag", ein gut allgemein verwendbarer Zahlenwert, ist 1975 (0,26) noch um 20% tiefer als 1976 (0,31). Ein zuverlässiger Wert ergibt sich aber erst bei der Berechnung eines Durchschnittswertes über mehr als 100 hier untersuchten Jahrgängen.

Während die Patientenfrequenz in den Vergleichsjahren um 1% stieg ergibt sich für die Röntgenleistungen eine Erhöhung um 6,4%.

Der Zahlenwert für den Prozentanteil der häufigsten Leistungsarten an den Gesamtleistungen ist einer der wichtigsten Zahlenwerte bei der Planung. Es ergibt sich, daß Thorax und Magen/Dünndarm zusammen rund 45% aller Leistungen ausmachen.

Die Leistungen pro Bett und Arbeitstag waren 1975 1,2 und 1976 1,4, ein Wert, der wegen seiner besonderen Bedeutung für die Planung über weitere Vergleichsjahre gesichert werden muß.

Der Übersicht halber sind die wichtigsten Zahlenwerte noch einmal in einer Tabelle zusammen gefaßt.

Patienten	1975	1976	Zuwachs
Gesamt	11800	12978	10%
ambulant	2460	3214	30%
stationär	8847	9731	10%
Bettenzahl	213	216	-1%

Untersuchungen	1975	1976	Zuwachs
Gesamt	17857	20806	17%
pro Patient	1,5	1,6	7%
pro Tag ⁺	74,4	86,7	17%
pro Bett u.Tag ⁺	0,26	0,31	19%

Häufigste Untersuchungsarten: Thorax (1975:33%, 1976 38%)
 Durchleuchtung (9% bzw. 16%)
 Wirbelsäule (9% bzw. 7%)

Leistungen	1975	1976	Zuwachs
Gesamt	82250	90721	10%
pro Patient	7,22	6,99	-3%
pro Tag ⁺	355	378	6%
pro Bett u.Tag ⁺	1,2	1,4	17%
pro Untersuchung	4,77	4,36	-9%

Häufigste Leistungsart: Thorax (24,1% bzw 26,3%)
 Magen/Dünndarm (21,1% bzw. 19,8%)
 Schädel-Tomo (4,9% bzw 5,8%)

Filmverbrauch	1975	1976	Zuwachs
Gesamt	44349	43371	-2%
35/35	13933	14202	2%
24/30	11796	10782	-9%
18/24	9748	9932	2%
Leistungen pro Film	1,92	2,09	9%

5. LITERATURVERZEICHNIS

1. Müller, C.H.F.: Röntgentechnische Mitteilung
Hinweise für die Planung radiologischer
Abteilungen im Krankenhaus Hamburg,
3, 10-13, November 1966
2. Conrad, H., Grundkonzeption und Dimensionierung
W. Kraske u. von Röntgen-Diagnostikabteilungen in
F. Winter allgemeinen Krankenhäusern
Röntgenstrahlen, 17, 3-9 (1967)
3. Oswald, H. und Planungsrichtwerte medizinischer
Stromberg, G.v. Strahlenabteilungen
(2). SWR-Nachrichten 27, 27-28 (1965)
4. Oswald, H. und Planungsrichtwerte medizinischer
Stromberg, G.v. Strahlenabteilungen
(1). SWR-Nachrichten 27, 22-24 (1965)
5. Westmann, K.E.: Planing of new diagnostic Departements
The British Journal of Radiology,
Vol. 35, 265-268, January to December
1962
6. Grupp, U. : Statistische Frequenzanalyse für die
Basisplanung röntgenologischer Abteilungen,
Dissertation an der Medizinischen
Fakultät der Universität München (1970)
14-15
7. Winter, S. : Statistische Frequenzanalyse als Grund-
lage für die Planung von Röntgendiagno-
stikabteilungen.
Dissertation an der Medizinischen Fakul-
tät der Universität München (1977) 16
8. Winter, S. : Statistische Frequenzanalyse als Grund-
lage für die Planung von Röntgendiagno-
stikabteilungen.
Dissertation an der Medizinischen Fakul-
tät der Universität München (1977) 23

9. Winter, S. : Statistische Frequenzanalyse als Grundlage für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen.
Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1977) 28
10. Grupp, U. : Statistische Frequenzanalyse für die Basisplanung röntgenologischer Abteilungen, Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1970) 25, 27
11. Gasteiger, U. : Statistische Untersuchungen für Planungsrichtwerte von Röntgenabteilungen
Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1974) 36-37
12. Winter, S. : Statistische Frequenzanalyse als Grundlage für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen.
Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1977) 23
13. Cadmus, R.R. : Efficient layout of the radiology department, Hospital planning today, 40, 63-70 (1966)

D A N K S A G U N G

Herrn Prof.Dr.E.Buchborn danke ich für die Mitberichterstattung,Herrn Prof.Dr. K.Kopetz für seine Bemühung als Berichterstatter.

Besonders herzlich danke ich Herrn Dr.Johannes Klemm,Ltd.Akad.Dir.und Leiter der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt für die Überlassung des Themas und seine geduldige Hilfe beim Auswerten und Schreiben der Arbeit.

6. LEBENS LAUF

Ich, Thomas Matschurat, wurde am 22. November 1946 in Berlin geboren als Sohn des Schriftstellers Heinz Matschurat und seiner Ehefrau Ingeborg, geborene Kamradt.

Nach dem Besuch der Volksschule in Berlin Wittenau, Alger in Algerien und Lingen/Ems folgte eine durch häufigen Ortswechsel geprägte Ausbildungszeit an verschiedenen Gymnasien, so Lingen/Ems, Lüneburg, Celle, Tutzing und schließlich Starnberg/Obb., wo ich 1967 die Reifeprüfung ablegte. Es folgte eine dreijährige Dienstzeit als Soldat.

Das Studium der Medizin begann ich im Winterhalbjahr 1971/72 und bestand die naturwissenschaftliche Vorprüfung im April 1973, die ärztliche Vorprüfung im Oktober 1974. Nach Ablegen der Prüfungen zum 1. Staatsexamen im März 1976, zum 2. Staatsexamen im August 1977 beendete ich das Studium der Medizin mit Bestehen des 3. Teiles des Staatsexamens im April 1979.

